

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月26日

出願番号

Application Number:

特願2002-245372

[ST.10/C]:

[JP2002-245372]

出願人

Applicant(s):

株式会社東芝

2003年 1月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3104790

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000202598

【提出日】 平成14年 8月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 1/20
F16L 17/00

【発明の名称】 電子機器

【請求項の数】 14

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅工場内

 【氏名】 富岡 健太郎

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

 【氏名】 久野 勝美

【特許出願人】

 【識別番号】 000003078

 【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

 【識別番号】 100058479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴江 武彦

 【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

 【識別番号】 100084618

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発熱体を収容する筐体と、

第 1 の管路と、この第 1 の管路に接続された第 2 の管路とを有し、上記発熱体を冷却する液状の冷媒が流れる冷媒流路と、

上記第 1 の管路と上記第 2 の管路との接続部分を外側から覆う吸水性を有するパッキン材と、を具備したことを特徴とする電子機器。

【請求項 2】 請求項 1 の記載において、上記冷媒流路は、上記発熱体の熱を受ける受熱部と、上記発熱体の熱を放出する放熱部と、これら受熱部と放熱部との間で上記冷媒を循環させるポンプと、を含んでいることを特徴とする電子機器。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 の記載において、上記第 1 の管路は、筒状の第 1 の接続端とこの第 1 の接続端を外側から取り囲む筒状の外壁を有し、上記第 2 の管路は、上記第 1 の接続端を外側から覆うとともに、この第 1 の接続端と上記外壁との間に介在される筒状の第 2 の接続端を有し、上記パッキン材は、上記第 2 の接続端と上記外壁との間に介在されていることを特徴とする電子機器。

【請求項 4】 請求項 3 の記載において、上記第 1 の管路の第 1 の接続端は、上記第 2 の管路の第 2 の接続端の内側に入り込む外周面を有し、この第 1 の接続端の外周面に複数の凸部を形成したことを特徴とする電子機器。

【請求項 5】 請求項 3 の記載において、上記第 1 の管路は、上記第 1 の接続端と上記外壁との間に開口する挿入口を有し、この挿入口は、上記パッキン材を覆うカバーによって閉塞されていることを特徴とする電子機器。

【請求項 6】 請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかの記載において、上記パッキン材は、吸水ポリマーを配合したゴム状弾性体であることを特徴とする電子機器。

【請求項 7】 発熱体を収容する筐体と、

第 1 の管路と、この第 1 の管路に接続された第 2 の管路とを有し、上記発熱

体を冷却する液状の冷媒が流れる冷媒流路と、

上記第 1 の管路と上記第 2 の管路との接続部分を覆う吸水性を有するパッキン材と、

上記パッキン材が上記冷媒を吸っているか否かを検知する検知手段と、

上記検知手段によって上記冷媒の存在が検知された時に、上記第 1 の管路と上記第 2 の管路との接続部分から冷媒が漏れていると判断し、機器の動作を停止させる制御手段と、を具備したことを特徴とする電子機器。

【請求項 8】 請求項 7 の記載において、上記筐体は、上記第 1 の管路と上記第 2 の管路との接続部分から冷媒が漏れていることを警告する警告手段を備え、この警告手段は、上記冷媒が漏れていると上記制御手段が判断した時に、この制御手段によって駆動されることを特徴とする電子機器。

【請求項 9】 請求項 7 の記載において、上記冷媒流路は、上記発熱体の熱を受ける受熱部と、上記発熱体の熱を放出する放熱部と、これら受熱部と放熱部との間で上記冷媒を強制的に循環させるポンプとを含んでいることを特徴とする電子機器。

【請求項 10】 請求項 9 の記載において、上記制御手段は、上記冷媒の漏れがないと判断した時に、上記ポンプを駆動させることを特徴とする電子機器。

【請求項 11】 請求項 9 の記載において、上記制御手段は、上記冷媒が漏れていると判断した時に、上記ポンプの運転を停止させることを特徴とする電子機器。

【請求項 12】 請求項 7 又は請求項 11 の記載において、上記発熱体は、機器の動作を司る CPU を含み、また、上記制御手段は、上記冷媒が漏れていると判断した時に、上記 CPU のクロック周波数を通常値よりも低く設定するとともに、この時の CPU の温度が予め決められた値よりも高い時に、機器の動作を停止させることを特徴とする電子機器。

【請求項 13】 発熱する CPU を有する筐体と、

第 1 の管路と、この第 1 の管路に接続された第 2 の管路とを有し、上記 CPU を冷却する液状の冷媒が流れる冷媒流路と、

上記第 1 の管路と上記第 2 の管路との接続部分を覆う吸水性を有するパッキ

ン材と、

上記パッキン材が上記冷媒を吸っているか否かを検知する検知手段と、を具備し、

上記CPUは、機器の電源が投入された時に、通常時よりも低いクロック周波数で起動し、上記検知手段によって上記冷媒の存在が検知された時に、上記第1の管路と上記第2の管路との接続部分から冷媒が漏れていると判断して機器の動作を停止させるとともに、上記検知手段によって上記冷媒の存在が検知されなかった時に、そのクロック周波数を通常値に設定することを特徴とする電子機器。

【請求項14】 請求項13の記載において、上記筐体は、上記第1の管路と上記第2の管路との接続部分から冷媒が漏れていることを警告する警告手段を備え、この警告手段は、上記冷媒が漏れていると上記CPUが判断した時に、このCPUによって駆動されることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばCPUのような発熱体を液状の冷媒を用いて冷却する液冷式の電子機器に係り、特に冷媒流路の接続部分からの冷媒の漏れを防止する構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えばノート形のポータブルコンピュータに用いられるCPUは、処理速度の高速化や多機能化に伴い動作中の発熱量が増加している。このため、近年、空気よりも遥かに高い比熱を有する液状の冷媒を用いてCPUを冷却する、いわゆる液冷式の冷却システムが開発されている。

【0003】

「特開平7-142886号公報」は、ポータブルコンピュータに用いる液冷式の冷却システムの一例を開示している。この冷却システムは、受熱ヘッド、放熱ヘッドおよび冷媒を循環させるチューブを備えている。受熱ヘッドは、ポータブルコンピュータの筐体に収容されて、CPUに熱的に接続されている。放熱ヘッドは、

ポータブルコンピュータの表示装置に收容されている。チューブは、筐体と表示装置とに跨って配管され、受熱ヘッドと放熱ヘッドとの間を接続している。

【 0 0 0 4 】

この冷却システムによると、CPUの熱は、受熱ヘッドでの熱交換により冷媒に伝えられる。この受熱ヘッドで加熱された冷媒は、チューブを通じて放熱ヘッドに移送され、この放熱ヘッドを通過する過程でCPUの熱を放出する。この放熱ヘッドでの熱交換により冷やされた冷媒は、チューブを通じて受熱ヘッドに戻され、再びCPUの熱を受ける。この冷媒の循環により、CPUの熱を効率良く放熱ヘッドに移送することができ、CPUの冷却性能が高まる。

【 0 0 0 5 】

ところで、液冷式の冷却システムでは、液状の冷媒を受熱ヘッドと放熱ヘッドとの間で循環させているので、この冷媒の循環経路から若干の冷媒が漏れる可能性があり得る。この冷媒の漏れが発生し易い箇所としては、例えば受熱ヘッドのような部品とチューブとの接続部分が掲げられる。従来の冷却システムでは、受熱ヘッドの冷媒入口および冷媒出口に管継手を設置し、この管継手にチューブの端部を差し込むことで、受熱ヘッドとチューブとを接続している。さらに、接続をより強固なものとするため、チューブと管継手の接続部分を外側からバンドで締め付けることで、管継手からのチューブの脱落を阻止している。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

液冷式の冷却システムでは、冷媒の循環経路に若干の漏れがあったり、循環経路に若干の気泡が混入したとしても、冷媒の循環に特別の支障がない限りCPUの冷却性能が極端に悪化することはない。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、冷媒が一定量以上漏れると、この漏れた冷媒が筐体内のCPUや各種の電子部品に付着するのを避けられない。特に不凍液を含む冷媒は、導電性を有するためにCPUや電子部品に致命的なダメージを与えることになり、ポータブルコンピュータが動作不能に陥ることがある。さらに、漏れた冷媒が筐体の外部に流出すると、例えば衣類や机の上を汚すことにもなり、ポータブルコンピュ

ータの使用環境に悪影響を及ぼす。

【 0 0 0 8 】

また、従来のチューブと受熱ヘッドとの接続構造によると、長期間に亘る使用によりチューブが管継手の形状に馴染んだり、バンドが弛む等してチューブが管継手を締め付ける力が失われることがあり得る。このような状態に陥ると、チューブと管継手の接続部分からの冷媒の漏洩を止めることができなくなり、漏れた冷媒が筐体の内部に流れ出すといった問題がある。

【 0 0 0 9 】

一方、例えば「特開平4-258591号公報」は、配管の接続部分からの液体の漏洩を防止するための構成を開示している。この先行技術では、一方の配管の接続端に管状のパッキン部材を取り付けるとともに、他方の配管の接続端に管状の押嵌部材を取り付けている。パッキン部材および押嵌部材は、高吸水ポリマーを配合したゴム材料により形成されている。

【 0 0 1 0 】

この先行技術によると、パッキン部材と押嵌部材とは、一方の配管の接続端と他方の配管の接続端との間において、互いに噛み合った状態で圧接し、これら配管の接続端の間を液密にシールしている。

【 0 0 1 1 】

しかしながら、上記先行技術では、パッキン部材の内側に押嵌部材が嵌め込まれるため、この嵌め込み時にパッキン部材や押嵌部材がずれないように配管の接続端に固定する格別なストッパを必要とするとともに、パッキン部材と押嵌部材とを互いに噛み合わせるための複数の係合部を必要とする。

【 0 0 1 2 】

この結果、パッキン部材および押嵌部材の形状が複雑化するのを避けられず、個々の単価が高くなるといったコスト的な問題が生じてくる。加えて、上記先行技術は、専ら高層集合住宅の圧力配管の接続構造を開示しているに止まり、電子部品を内蔵したポータブルコンピュータのような電子機器とでは分野が異なるとともに、この電子機器用の冷却システムへの適用については、何等言及されていない。

【 0 0 1 3 】

本発明の目的は、冷媒流路の接続部分からの冷媒の漏れを防止できるとともに、たとえ漏れが生じたとしても、この漏れ量を最小限に抑えることができる電子機器を得ることにある。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係る電子機器は、
発熱体を収容する筐体と、

第 1 の管路と、この第 1 の管路に接続された第 2 の管路とを有し、上記発熱体を冷却する液状の冷媒が流れる冷媒流路と、

上記第 1 の管路と上記第 2 の管路の接続部分を外側から覆う吸水性を有するパッキン材と、を具備したことを特徴としている。

この構成によれば、第 1 の管路と第 2 の管路の接続部分から冷媒が漏れた場合、パッキン材が冷媒を吸収するとともに、この吸収によりパッキン材の体積が増加し、上記接続部分を外側から圧迫する。よって、上記接続部分からの冷媒の漏れを防止することができる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下本発明の第 1 の実施の形態を図 1 ないし図 7 にもとづいて説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 ないし図 3 は、電子機器としてのポータブルコンピュータ 1 を開示している。ポータブルコンピュータ 1 は、コンピュータ本体 2 とディスプレイユニット 3 とで構成されている。コンピュータ本体 2 は、扁平な箱形の筐体 4 を備えている。筐体 4 は、底壁 4 a、上壁 4 b、前壁 4 c、左右の側壁 4 d および後壁 4 e を有している。上壁 4 b は、キーボード 5 を支持している。

【 0 0 1 7 】

ディスプレイユニット 3 は、液晶表示パネル 6 と、この液晶表示パネル 6 を収容するディスプレイハウジング 7 とを備えている。ディスプレイハウジング 7 は、筐体 4 の後端部に図示しないヒンジを介して支持されている。

【 0 0 1 8 】

そのため、ディスプレイユニット 3 は、キーボード 5 を上方から覆うように倒される閉じ位置と、キーボード 5 を露出させるように起立する開き位置とに亘って回動可能となっている。

【 0 0 1 9 】

図 1 および図 3 に示すように、筐体 4 は、プリント配線板 9、ハードディスク駆動装置 1 0 および CD-ROM 駆動装置 1 1 を収容している。プリント配線板 9、ハードディスク駆動装置 1 0 および CD-ROM 駆動装置 1 1 は、筐体 4 の底壁 4 a の上に並べて配置されている。

【 0 0 2 0 】

図 4 に示すように、プリント配線板 9 の上面に発熱体としての CPU 1 2 が実装されている。CPU 1 2 は、例えば BGA 形の半導体パッケージにて構成され、プリント配線板 9 の後部に位置している。CPU 1 2 は、四角いベース基板 1 3 と、このベース基板 1 3 の中央部に配置された IC チップ 1 4 とを有している。IC チップ 1 4 は、CPU 1 2 の処理速度の高速化や多機能化に伴って動作中の発熱量が非常に大きく、安定した動作を維持するために冷却を必要としている。

【 0 0 2 1 】

ポータブルコンピュータ 1 は、CPU 1 2 を冷却する液例式の冷却ユニット 1 6 を搭載している。冷却ユニット 1 6 は、受熱部 1 7、放熱部としての放熱器 1 8、冷媒流路 1 9 およびポンプ 2 0 を備えている。

【 0 0 2 2 】

図 4 および図 5 に示すように、受熱部 1 7 は、金属製のハウジング 2 1 を有している。ハウジング 2 1 は、扁平な箱形であり、上記筐体 4 に収容されたプリント配線板 9 の上面に固定されている。ハウジング 2 1 は、CPU 1 2 よりも一回り大きな平面形状を有し、このハウジング 2 1 の下面は、平坦な受熱面 2 2 となっている。この受熱面 2 2 は、図示しない熱伝導性グリース又は熱伝導性シートを介して CPU 1 2 の IC チップ 1 4 に熱的に接続されている。

【 0 0 2 3 】

さらに、ハウジング 2 1 の内部に冷媒通路 2 3 が形成されている。冷媒通路 2

3 は、受熱面 2 2 を介して IC チップ 1 4 に熱的に接続されている。ハウジング 2 1 は、冷媒入口 2 4 および冷媒出口 2 5 を有している。冷媒入口 2 4 は、冷媒通路 2 3 の上流端に位置し、冷媒出口 2 5 は、冷媒通路 2 3 の下流端に位置している。

【 0 0 2 4 】

放熱器 1 8 は、ディスプレイハウジング 7 の背面と液晶表示パネル 6 との間に介在されている。放熱器 1 8 は、液晶表示パネル 6 と略同等の大きさを有する長方形の板状をなしている。図 6 に示すように、放熱器 1 8 は、第 1 の放熱板 2 7 と第 2 の放熱板 2 8 とを備えている。これら放熱板 2 7, 2 8 は、夫々金属製であり、互いに重ね合わされている。

【 0 0 2 5 】

第 1 の放熱板 2 7 は、第 2 の放熱板 2 8 の反対側に張り出す膨出部 2 9 を有している。膨出部 2 9 は、第 1 の放熱板 2 7 の略全面に亘って蛇行状に形成されている。この膨出部 2 9 の開口端は、第 2 の放熱板 2 8 によって閉じられている。そのため、第 1 の放熱板 2 7 の膨出部 2 9 は、第 2 の放熱板 2 8 との間に冷媒通路 3 0 を構成している。

【 0 0 2 6 】

放熱器 1 8 は、冷媒入口 3 1 と冷媒出口 3 2 とを有している。冷媒入口 3 1 は、冷媒通路 3 0 の上流端に位置するとともに、冷媒出口 3 2 は、冷媒通路 3 0 の下流端に位置している。これら冷媒入口 3 1 および冷媒出口 3 2 は、ディスプレイハウジング 7 の幅方向に互いに離れている。

【 0 0 2 7 】

図 1 および図 3 に示すように、上記冷媒流路 1 9 は、送り経路 3 3 と戻し経路 3 4 とを備えている。送り経路 3 3 は、受熱部 1 7 の冷媒出口 2 5 と放熱器 1 8 の冷媒入口 3 1 とを結ぶように、筐体 4 とディスプレイハウジング 7 との間に跨って配管されている。戻し経路 3 4 は、放熱器 1 8 の冷媒出口 3 2 と受熱部 1 7 の冷媒入口 2 4 とを結ぶように、筐体 4 とディスプレイハウジング 7 との間に跨って配管されている。このため、受熱部 1 7 の冷媒通路 2 3 および放熱器 1 8 の冷媒通路 3 0 は、冷媒流路 1 9 の一部となっており、この冷媒流路 1 9 に液状の

冷媒としての冷却液が充填されている。この冷却液としては、例えば水にエチレングリコール溶液および必要に応じて腐蝕防止剤を添加した不凍液が用いられている。この種の不凍液は、導電性を有している。

【 0 0 2 8 】

上記ポンプ 2 0 は、送り経路 3 3 の途中に設置されている。ポンプ 2 0 は、上記冷却液を受熱部 1 7 と放熱器 1 8 との間で強制的に循環させるためのものであり、本実施形態の場合は、上記ディスプレイハウジング 7 に収容されている。このポンプ 2 0 は、例えばポータブルコンピュータ 1 の電源投入時あるいは CPU 1 2 の温度が予め決められた値に達した時に駆動される。

【 0 0 2 9 】

ポンプ 2 0 が駆動を開始すると、冷却液が放熱器 1 8 に向けて送り出され、この冷却液が冷媒流路 1 9 に沿って流れる。すなわち、受熱部 1 7 の冷媒通路 2 3 を流れる冷却液は、この流れの過程で CPU 1 2 の熱を受けて加熱される。この加熱された冷却液は、送り経路 3 3 を通じて放熱器 1 8 に送り込まれ、蛇行状に屈曲された冷媒通路 3 0 を流れる。この流れの過程で冷却液に吸収された CPU 1 2 の熱が第 1 および第 2 の放熱板 2 7, 2 8 に拡散され、これら放熱板 2 7, 2 8 の表面から放出される。

【 0 0 3 0 】

放熱器 1 8 での熱交換により冷やされた冷却液は、戻し経路 3 4 を通じて受熱部 1 7 の冷媒通路 2 3 に戻される。この冷却液は、冷媒通路 2 3 を流れる過程で再び CPU 1 2 の熱を吸収した後、放熱器 1 8 に送り出される。このようなサイクルを繰り返すことで、CPU 1 2 の熱がディスプレイハウジング 7 内の放熱器 1 8 に移送され、この放熱器 1 8 からポータブルコンピュータ 1 の外部に放出される。

【 0 0 3 1 】

このような液冷式の冷却ユニット 1 6 では、冷却液が冷媒流路 1 9 を流れるため、例えば冷媒流路 1 9 と受熱部 1 7 の冷媒入口 2 4 および冷媒出口 2 5、冷媒流路 1 9 と放熱器 1 8 の冷媒入口 3 1 および冷媒出口 3 2 さらには冷媒流路 1 9 とポンプ 2 0 との接続部分から冷却液が漏れる可能性があり得る。

【 0 0 3 2 】

そこで、本発明では、上記接続部分に冷却液の漏れ防止対策が施されている。
この漏れ防止対策について、受熱部 1 7 の冷媒出口 2 5 と送り経路 3 3 との接続部分を代表して説明する。

【 0 0 3 3 】

図 5 および図 7 に示すように、受熱部 1 7 の冷媒出口 2 5 は、第 1 の管路としての管継手 3 7 を有している。管継手 3 7 は、中空円筒状の第 1 の接続端 3 8 と、中空円筒状の外壁 3 9 とを有している。外壁 3 9 は、第 1 の接続端 3 8 を径方向外側から同軸状に取り囲んでいる。これら第 1 の接続端 3 8 および外壁 3 9 は、ハウジング 2 1 と一体化されている。

【 0 0 3 4 】

外壁 3 9 の一端は、第 1 の接続端 3 8 に連なっているととも、外壁 3 9 の他端は、そのまま外方に開放されて挿入口 4 0 を構成している。第 1 の接続端 3 8 は、挿入口 4 0 から突き出しており、この第 1 の接続端 3 8 の外周面に複数の凸部 4 1 が形成されている。凸部 4 1 は、第 1 の接続端 3 8 の外周面の周方向に連続するとともに、この第 1 の接続端 3 8 の軸方向に間隔を存して配置されている。

【 0 0 3 5 】

第 1 の接続端 3 8 の外周面と外壁 3 9 の内周面との間にパッキン収容室 4 2 が形成されている。パッキン収容室 4 2 は、第 1 の接続端 3 8 を取り囲むとともに、上記挿入口 4 0 に連なっている。

【 0 0 3 6 】

一方、上記送り経路 3 3 は、第 2 の管路としてのチューブ 4 4 を有している。チューブ 4 4 は、例えばシリコンゴムにて形成され、可撓性を有している。チューブ 4 4 の内径は、上記第 1 の接続端 3 8 の外径と同等か、あるいは僅かに小さく設定されている。チューブ 4 4 は、管継手 3 7 に接続される第 2 の接続端 4 5 を有している。第 2 の接続端 4 5 は、第 1 の接続端 3 8 の外側に嵌め込まれている。これにより、第 2 の接続端 4 5 の内周面が第 1 の接続端 3 8 の外周面の凸部 4 1 に密接し、チューブ 4 4 と管継手 3 7 との接続部分の水密性が確保されて

いる。

【 0 0 3 7 】

さらに、チューブ 4 4 の第 2 の接続端 4 5 は、その外側から金属製のバンド 4 6 によって締め付けられており、チューブ 4 4 が第 1 の接続端 3 8 に抜け止め保持されている。

【 0 0 3 8 】

図 7 に見られるように、チューブ 4 4 の第 2 の接続端 4 5 は、管継手 3 7 のパッキン収容室 4 2 に入り込んでいる。この第 2 の接続端 4 5 の外周面と外壁 3 9 の内周面との間には、隙間が生じており、この隙間の部分にパッキン材 4 7 が充填されている。パッキン材 4 7 は、例えば吸水ポリマーを配合したゴム状弾性体であり、水分を吸収した時に、体積が増加するような特性を有している。このパッキン材 4 7 は、第 2 の接続端 4 5 の外周面および外壁 3 9 の内周面に夫々密接しており、チューブ 4 4 と管継手 3 7 との接続部分を外側から覆っている。

【 0 0 3 9 】

さらに、外壁 3 9 の他端によって構成される挿入口 4 0 は、リング状のシール部材 4 8 によって塞がれている。シール部材 4 8 は、弾性変形が可能なゴム製であり、上記外壁 3 9 と協働してパッキン材 4 7 を覆い隠している。

【 0 0 4 0 】

このような構成において、ポータブルコンピュータ 1 を長期間に亘って使用すると、チューブ 4 4 が管継手 3 7 の第 1 の接続端 3 8 の形状に馴染んだり、バンド 4 6 が弛む等して、チューブ 4 4 の内周面と第 1 の接続端 3 8 の外周面との密着性が失われることがあり得る。このような状態に陥ると、冷媒流路 1 9 を流れる冷却液の一部がチューブ 4 4 の内周面と第 1 の接続端 3 8 の外周面との間を伝わって漏れ出そうとする。

【 0 0 4 1 】

しかるに、上記構成においては、チューブ 4 4 と管継手 3 7 との接続部分が外側から吸水性を有するパッキン材 4 7 で覆われているので、このパッキン材 4 7 が漏れた冷却液を吸収する。このため、冷却液は、管継手 3 7 のパッキン収容室 4 2 に止まり、管継手 3 7 の外部への冷却液の漏れを止める、もしくは冷却液の

漏れ量を少なく抑えることができる。

【 0 0 4 2 】

しかも、パッキン材 4 7 は、冷却液を吸収すると体積が増加する特性を有するので、このパッキン材 4 7 が外壁 3 9 の内周面およびチューブ 4 4 の第 2 の接続端 4 5 の外周面に押し付けられる。このため、チューブ 4 4 の第 2 の接続端 4 5 が外側から圧迫され、この第 2 の接続端 4 5 の内周面が第 1 の接続端 3 8 の外周面に押し付けられる。よって、チューブ 4 4 と管継手 3 7 の接続部分からの冷却液の漏れ出しを解消することができ、この冷却液が水気を嫌うプリント配線板 9 や CPU 1 2 に付着するのを防止できる。

【 0 0 4 3 】

さらに、上記構成によると、パッキン収容室 4 2 に連なる挿入口 4 0 は、シール部材 4 8 によって塞がれているので、吸水性を有するパッキン材 4 7 が筐体 4 の内部に露出せずに済む。そのため、パッキン材 4 7 が空気中の湿気を吸収し難くなり、パッキン材 4 7 の吸水性能が早期のうちに飽和状態となるのを防止できる。よって、冷却液の漏れが生じた場合に、この漏れた冷却液をパッキン材 4 7 によって速やかに吸収することができる。

【 0 0 4 4 】

なお、本発明は上記第 1 の実施の形態に特定されず、発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施できる。例えば、パッキン材を取り囲む管継手の外壁に透明な窓を形成するとともに、吸水ポリマーに水分を吸った時に色の変化する物質を添加するようにしても良い。この構成によれば、窓を通じてパッキン材の色の変化具合を認識することができ、冷却液が漏れているか否かを目視により容易に確認できる。

【 0 0 4 5 】

また、シール部材は必ずしも設置する必要はなく、パッキン材が挿入口から露出していても良い。

【 0 0 4 6 】

さらに、図 8 ないし図 1 0 は、本発明の第 2 の実施の形態を開示している。

【 0 0 4 7 】

この第 2 の実施の形態は、冷却液の漏れの有無を検知するとともに、この検知結果に基づいてポータブルコンピュータ 1 を制御するようにした点が上記第 1 の実施の形態と相違している。これ以外のポータブルコンピュータ 1 の基本的な構成は、上記第 1 の実施の形態と同様である。そのため、第 2 の実施の形態において、上記第 1 の実施の形態と同一の構成部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。

【 0 0 4 8 】

図 8 に示すように、管継手 3 7 の外壁 3 9 に一对の電極 5 1 a, 5 1 b が組み込まれている。電極 5 1 a, 5 1 b は、パッキン収容室 4 2 を間に挟んで互いに向かい合う位置に配置されている。これら電極 5 1 a, 5 1 b は、パッキン収容室 4 2 に露出しているとともに、パッキン材 4 7 に接している。このパッキン材 4 7 に導電性の冷却液が吸収されると、電極 5 1 a, 5 1 b 間の電気抵抗値が下がり、この電気抵抗値を基に管継手 3 7 とチューブ 4 4 との接続部分からの冷却液の漏れの有無を検知している。そのため、上記電極 5 1 a, 5 1 b は、パッキン材 4 7 が冷却液を吸っているか否かを検知する検知手段 5 2 を構成している。

【 0 0 4 9 】

図 9 は、冷却液の漏れの有無に基づいてポータブルコンピュータ 1 を制御する際の機能ブロックを開示している。冷媒流路 1 9、検知手段 5 2 および CPU 1 2 は、コンピュータ本体 2 に収容されている。検知手段 5 2 によって検出された電気抵抗値は、CPU 1 2 に送られる。この CPU 1 2 は、電気抵抗値に基づいて冷却液が漏れているか否かを判断し、それ以降のポータブルコンピュータ 1 の動作を制御する。したがって、本実施の形態では、CPU 1 2 が制御手段を兼ねている。さらに、コンピュータ本体 2 は、冷却液が漏れていることを音で警告するスピーカあるいは光で表示するインディケータランプのような警告手段 5 3 を備えている。この警告手段 5 3 は、CPU 1 2 からの指令に基づいて動作する。

【 0 0 5 0 】

図 1 0 は、ポータブルコンピュータ 1 の起動時の CPU 1 2 の動作を示すフローチャートを開示している。ステップ S1 においてポータブルコンピュータ 1 の電源が投入されると、CPU 1 2 は、ステップ S2 で通常値よりも低いクロック周波数で

起動する。引き続きステップS3では、CPU 1 2は、電極 5 1 a, 5 1 b間の電気抵抗値を基にパッキン材 4 7が冷却液を吸っているか否かを判断する。

【 0 0 5 1 】

このステップS3で冷却液が漏れていると判断されると、ステップS4に進む。このステップS4では、筐体 4 に收容された警告手段 5 3 がCPU 1 2からの指令に基づき動作し、オペレータに冷却液が漏れていることを認識させる。この後、ステップS5に進み、CPU 1 2は、ポータブルコンピュータ 1 をシャットダウンさせる処理を実行する。

【 0 0 5 2 】

一方、上記ステップS3で冷却液が漏れていないと判断された時は、ステップS6でポンプ 2 0 がCPU 1 2からの指令を受けて動作を開始し、冷却ユニット 1 6 の受熱部 1 7 と放熱器 1 8 との間で冷却液が強制的に循環される。そして、次のステップS7でCPU 1 2のクロック周波数を通常値に設定する処理を実行する。これにより、ポータブルコンピュータ 1 の起動動作が完了する。

【 0 0 5 3 】

このような本発明の第 2 の実施の形態によれば、受熱部 1 7 の管継手 3 7 とチューブ 4 4 との接続部分から冷却液が漏れている時に、ポータブルコンピュータ 1 の起動時に冷却液の漏れを音や光で警告するとともに、このポータブルコンピュータ 1 を強制的にシャットダウンさせる処理を実行している。

【 0 0 5 4 】

このため、冷却液の漏れが生じた時にポータブルコンピュータ 1 の動作を速やかに停止させることができ、冷却液の漏れを修復する作業に移行することができる。よって、ポータブルコンピュータ 1 のCPU 1 2 やその他の電子部品が冷却液によって致命的なダメージを受けるのを防止できる。

【 0 0 5 5 】

図 1 1 および図 1 2 は、本発明の第 3 の実施の形態を開示している。

【 0 0 5 6 】

この第 3 の実施の形態は、CPU 1 2 とは別の制御手段 6 1 を用いてポータブルコンピュータ 1 を制御するようにした点が上記第 2 の実施の形態と相違している

。上記制御手段 6 1 は、プリント配線板 9 に実装された LSI のような電子部品にて構成され、コンピュータ本体 2 に収容されている。

【 0 0 5 7 】

図 1 2 は、ポータブルコンピュータ 1 の起動時の動作を示すフローチャートを開示している。ステップ S11 でポータブルコンピュータ 1 の電源が投入されると、冷却液が漏れているか否かを検知するステップ S12 に進む。このステップ S12 では、上記制御手段 6 1 に電極 5 1 a, 5 1 b 間の電気抵抗値が入力される。制御手段 6 1 は、電気抵抗値を基にパッキン材 4 7 が冷却液を吸っているか否かを判断する。

【 0 0 5 8 】

このステップ S12 で冷却液が漏れていると判断されると、ステップ S13 に進む。このステップ S13 では、筐体 4 に収容された警告手段 5 3 が制御手段 6 1 からの指令に基づき動作し、オペレータに冷却液が漏れていることを認識させる。この後、ステップ S14 に進み、制御手段 6 1 はポータブルコンピュータ 1 をシャットダウンさせる処理を実行する。

【 0 0 5 9 】

一方、上記ステップ S12 で冷却液が漏れていないと判断された時は、ステップ S15 でポンプ 2 0 が制御手段 6 1 からの指令を受けて動作を開始し、冷却ユニット 1 6 の受熱部 1 7 と放熱器 1 8 との間で冷却液が強制的に循環される。そして、次のステップ S16 で CPU 1 2 が制御手段 6 1 からの指令を受けて起動する。これにより、ポータブルコンピュータ 1 の起動動作が完了する。

【 0 0 6 0 】

このような本発明の第 3 の実施の形態によれば、ポータブルコンピュータ 1 の起動時に冷却液の漏れの有無を判断し、この判断結果に基づいてポータブルコンピュータ 1 を強制的にシャットダウンさせるか、CPU 1 2 を起動させる処理を実行している。そのため、冷却液の漏れが生じた時に、ポータブルコンピュータ 1 の動作を速やかに停止させることができ、CPU 1 2 やその他の電子部品が冷却液によって致命的なダメージを受けるのを防止できる。

【 0 0 6 1 】

なお、この第3の実施の形態において、CPU 12の熱を受ける受熱部17の熱容量が十分に大きい場合には、先にCPU 12を起動させてから、ポンプ20を動作させるようにしても良い。

【0062】

図13は、本発明の第4の実施の形態を開示している。

【0063】

この第4の実施の形態は、冷却液の漏れが発生した場合でも、CPU 12の冷却性能が維持されている限りポータブルコンピュータ1の動作を継続させるようにしたものである。それ以外の点は、上記第3の実施の形態と同様である。

【0064】

図13に示すように、ステップS21でポータブルコンピュータ1の電源が投入されると、冷却液が漏れているか否かを検知するステップS22に進む。このステップS22では、制御手段61に電極51a, 51b間の電気抵抗値が入力される。制御手段61は、電気抵抗値を基にパッキン材47が冷却液を吸っているか否かを判断する。このステップS22で冷却液が漏れていないと判断された時は、冷却液が漏れているか否かを検知する処理を繰り返す。

【0065】

ステップS22で冷却液が漏れていると判断されると、ステップS23に進む。このステップS23では、筐体4に収容された警告手段53が制御手段61からの指令に基づき動作し、オペレータに冷却液が漏れていることを認識させる。引き続いてステップS24に進み、制御手段61がポンプ20の運転を停止させる処理を実行する。これにより、受熱部17と放熱器18との間での冷却液の循環が停止する。

【0066】

冷却液の循環が止まると、制御手段61はステップS25においてCPU 12のクロック周波数を通常値よりも低く設定する処理を実行し、CPU 12の発熱を抑える。次にステップS26に進み、ここで制御手段61は、その時のCPU 12の温度を予め設定された上限値と比較する。CPU 12の温度が上限値よりも低い場合には、CPU 12の温度と上限値とを比較する処理を繰り返す。

【 0 0 6 7 】

上記ステップS26でCPU 1 2の温度が上限値を上回った場合は、ステップS27に進み、制御手段6 1はポータブルコンピュータ1をシャットダウンさせる処理を実行する。

【 0 0 6 8 】

このような第4の実施の形態によれば、冷却液の漏れが検出された場合に、冷却液の循環が停止されるので、管継手3 7とチューブ4 4との接続部分からの冷却液の漏れを止めることができる。

【 0 0 6 9 】

しかも、冷却液の循環が止まった以降は、CPU 1 2のクロック周波数を通常値よりも低く設定して、CPU 1 2の発熱を抑えるとともに、このCPU 1 2の温度を監視しつつポータブルコンピュータ1の運転を継続している。そのため、冷却液の漏れが生じた時に、直ちにポータブルコンピュータ1の運転を停止させることができないような使用形態に好都合となる。

【 0 0 7 0 】

図1 4は、本発明の第5の実施の形態を開示している。

【 0 0 7 1 】

この第5の実施の形態は、冷却液の漏れが発生した時に、直ちにポータブルコンピュータ1の動作を停止させるようにした点が上記第4の実施の形態と相違している。

【 0 0 7 2 】

図1 4に示すように、ステップS31でポータブルコンピュータ1の電源が投入されると、冷却液が漏れているか否かを検知するステップS32に進む。このステップS32では、制御手段6 1に電極5 1 a, 5 1 b間の電気抵抗値が入力される。制御手段6 1は、電気抵抗値を基にパッキン材4 7が冷却液を吸っているか否かを判断する。このステップS32で冷却液が漏れていないと判断された時は、冷却液が漏れているか否かを検知する処理を繰り返す。

【 0 0 7 3 】

ステップS32で冷却液が漏れていると判断されると、ステップS33に進む。この

ステップS33では、筐体4に收容された警告手段53が制御手段61からの指令に基づき動作し、オペレータに冷却液が漏れていることを認識させる。引き続いてステップS34に進み、制御手段61がポンプ20の運転を停止させる処理を実行する。これにより、受熱部17と放熱器18との間での冷却液の循環が停止する。次に、ステップS35に進み、制御手段61は、ポータブルコンピュータ1をシャットダウンさせる処理を実行する。

【0074】

さらに、図15は、本発明の第6の実施の形態を開示している。

【0075】

この第6の実施の形態は、パッキン材47が冷却液を吸っているか否かを検知するための構成が上記第2の実施の形態と相違している。これ以外のポータブルコンピュータ1の基本的な構成は、上記第2の実施の形態と同様である。

【0076】

図15に示すように、管継手37の第1の接続端38の内部に第1の電極71が埋め込まれている。さらに、管継手37の外壁39の内部に第2の電極72が埋め込まれている。パッキン材47は、第1および第2の電極71、72の間に介在されている。パッキン材47に導電性の冷却液が吸収されると、第1および第2の電極71、72の間の静電容量が変化し、この静電容量の変化を示す信号がCPU12又は他の制御手段61に送出される。したがって、第1および第2の電極71、72は、パッキン材47が冷却液を吸っているか否かを検知する検知手段73を構成している。

【0077】

このような第6の実施の形態においても、第1および第2の電極71、72からの信号をCPU12又はCPU12とは別の制御手段61に入力することにより、冷却液が漏れているか否かを判断することができる。したがって、上記第2ないし第5の実施の形態と同様に、冷却液の漏れの有無に基づいてポータブルコンピュータ1を起動させたり、強制的にシャットダウンさせる処理を実行することができ、漏れた冷却液によりCPU12やその他の電子部品が致命的なダメージを受けるのを防止できる。

【 0 0 7 8 】

【発明の効果】

以上詳述した本発明によれば、第 1 の管路と第 2 の管路との接続部分からの冷媒の漏れを防止できるとともに、たとえ冷媒が漏れても、この漏れ量を最小限に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態において、液冷式の冷却ユニットを搭載したポータブルコンピュータの斜視図。

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態において、ディスプレイユニットを開き位置に回動させた状態を示すポータブルコンピュータの斜視図。

【図 3】

本発明の第 1 の実施の形態において、液冷式の冷却ユニットを搭載したポータブルコンピュータの断面図。

【図 4】

本発明の第 1 の実施の形態において、CPUと受熱部との位置関係を示すポータブルコンピュータの断面図。

【図 5】

本発明の第 1 の実施の形態に用いる受熱部の断面図。

【図 6】

本発明の第 1 の実施の形態に用いる放熱器の断面図。

【図 7】

本発明の第 1 の実施の形態において、冷却液の漏れ防止対策を施した管継手とチューブとの接続部分の断面図。

【図 8】

本発明の第 2 の実施の形態において、冷却液の漏れ防止対策を施した管継手とチューブとの接続部分の断面図。

【図 9】

本発明の第 2 の実施の形態の機能を示すブロック図。

【図 1 0】

本発明の第 2 の実施の形態において、冷却液の漏れを検知してからポータブルコンピュータをシャットダウンするまでの制御の内容を示すフローチャート。

【図 1 1】

本発明の第 3 の実施の形態の機能を示すブロック図。

【図 1 2】

本発明の第 3 の実施の形態において、冷却液の漏れを検知してからポータブルコンピュータをシャットダウンするまでの制御の内容を示すフローチャート。

【図 1 3】

本発明の第 4 の実施の形態において、冷却液の漏れを検知してからポータブルコンピュータをシャットダウンするまでの制御の内容を示すフローチャート。

【図 1 4】

本発明の第 5 の実施の形態において、冷却液の漏れを検知してからポータブルコンピュータをシャットダウンするまでの制御の内容を示すフローチャート。

【図 1 5】

本発明の第 6 の実施の形態において、冷却液の漏れ防止対策を施した管継手とチューブとの接続部分の断面図。

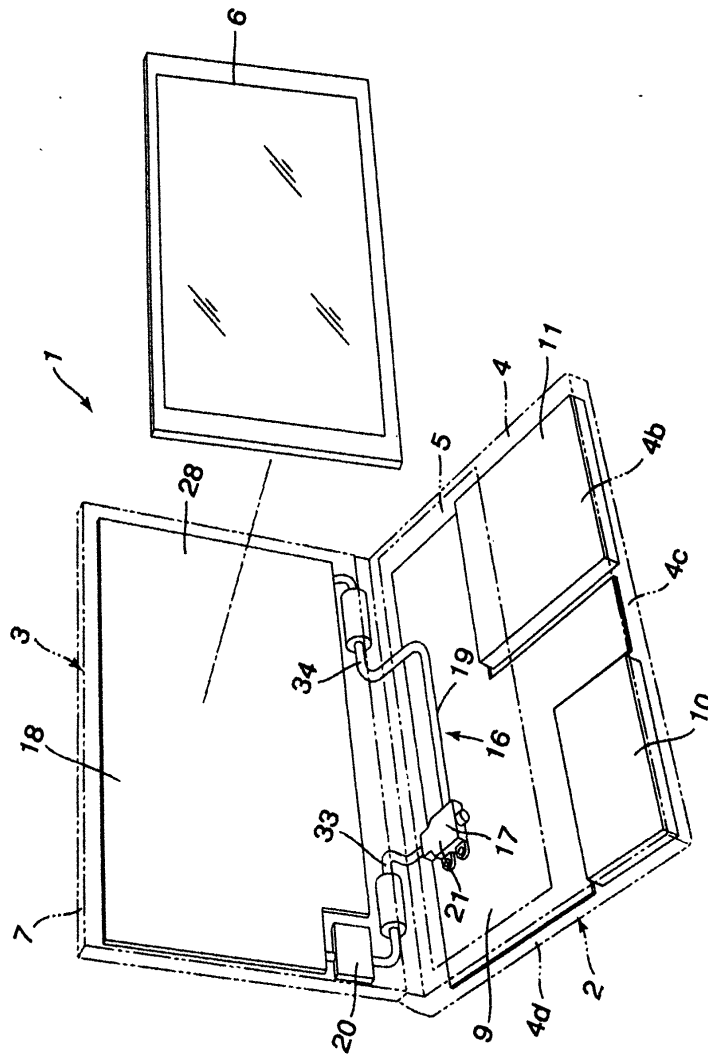
【符号の説明】

- 4 … 筐体
- 1 2 … 発熱体 (CPU)
- 1 9 … 冷媒流路
- 3 7 … 第 1 の管路 (管継手)
- 4 4 … 第 2 の管路 (チューブ)
- 4 7 … パッキン材
- 5 2, 7 3 … 検知手段
- 1 2, 6 1 … 制御手段

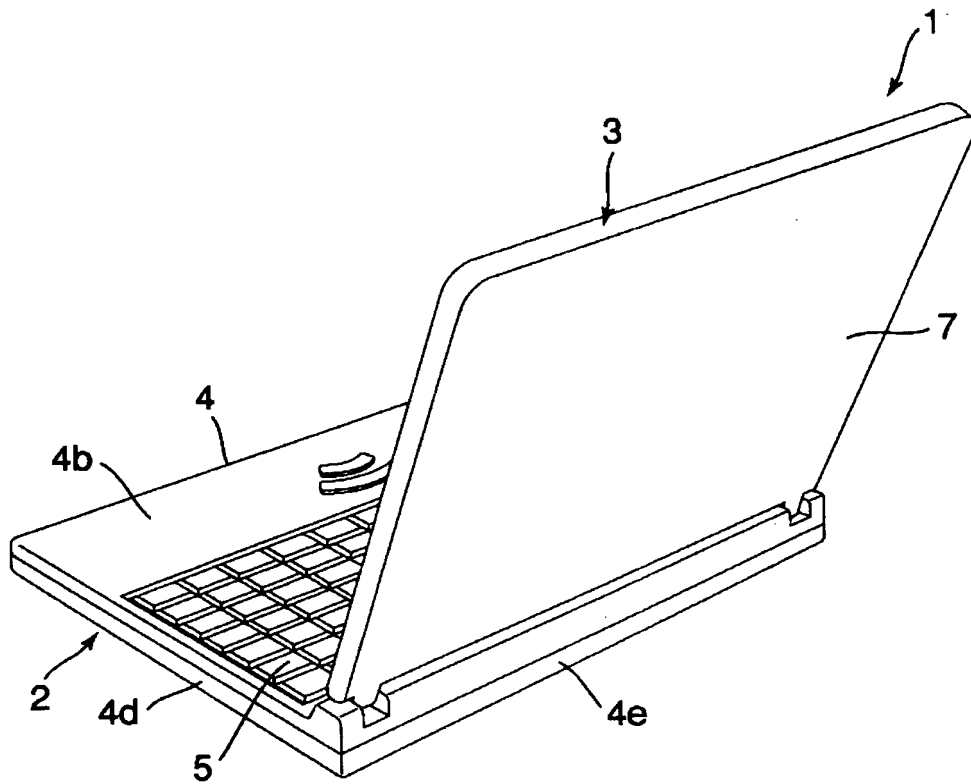
【書類名】
【図1】

図面

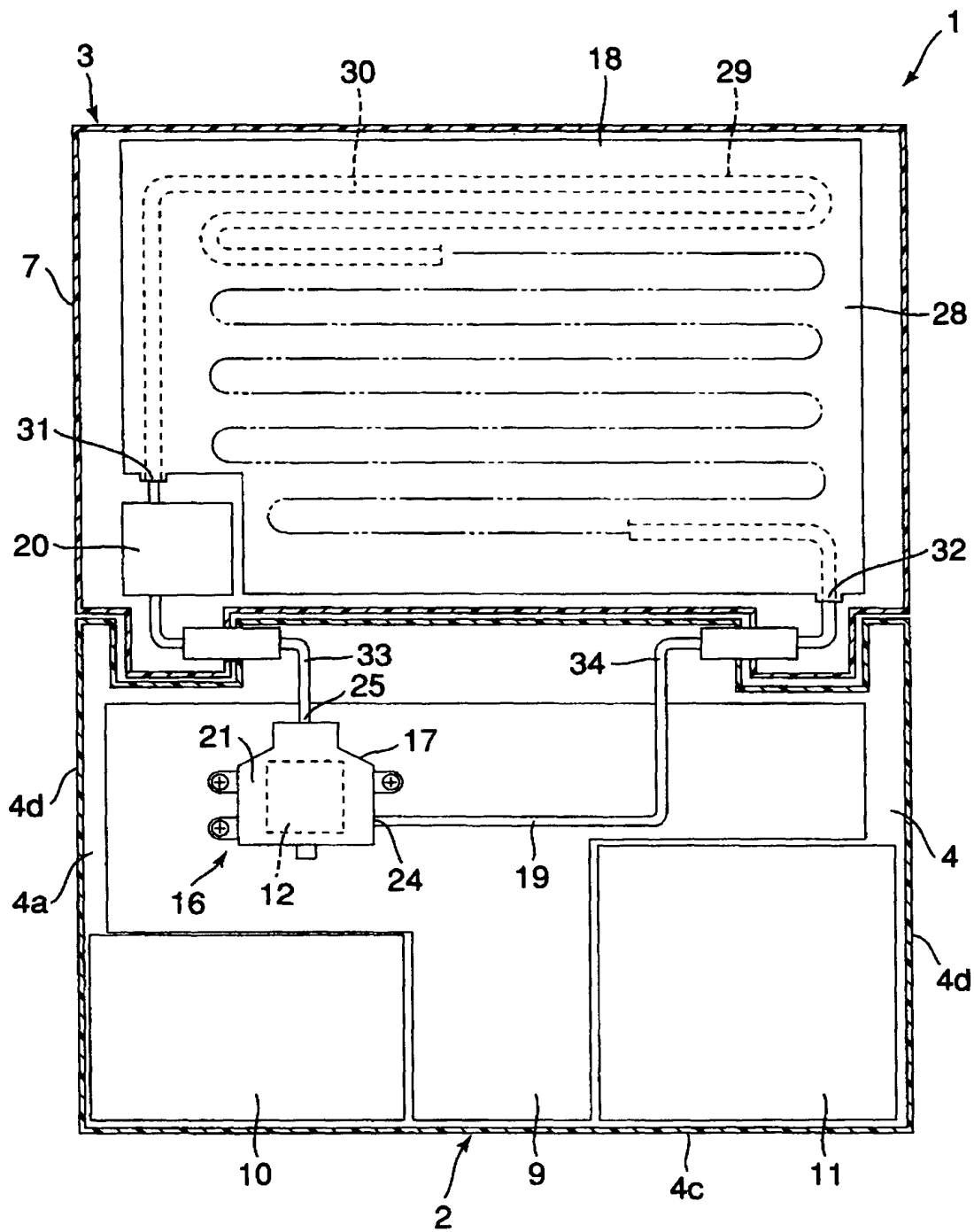
特2002-245372



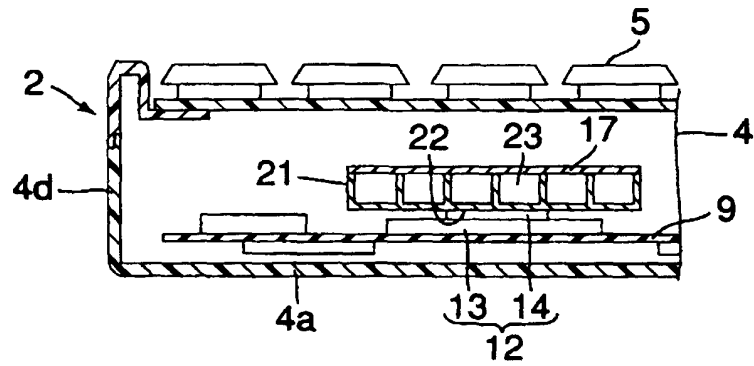
【図 2】



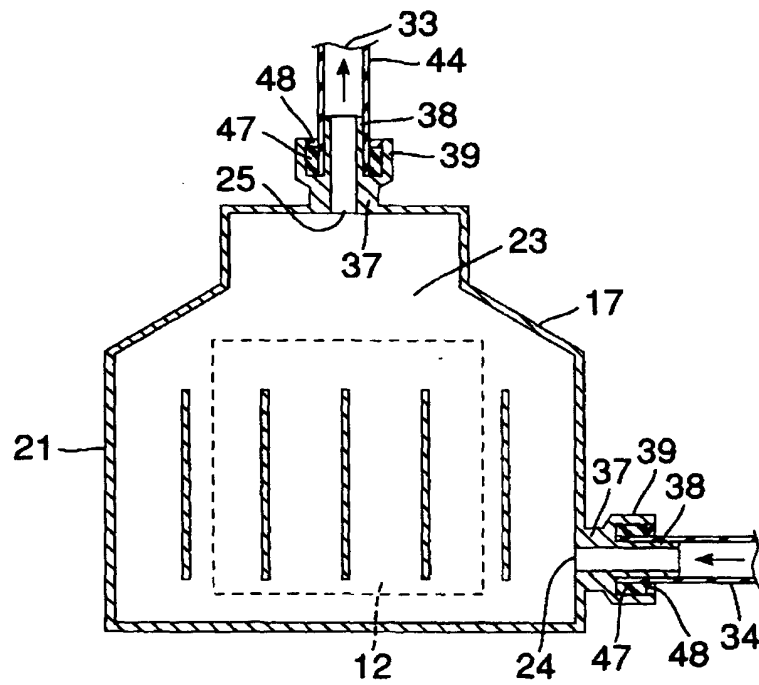
【図 3】



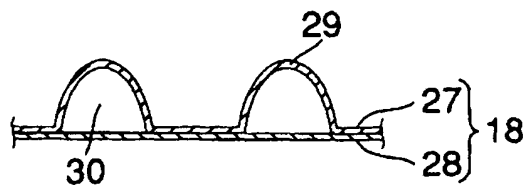
【図 4】



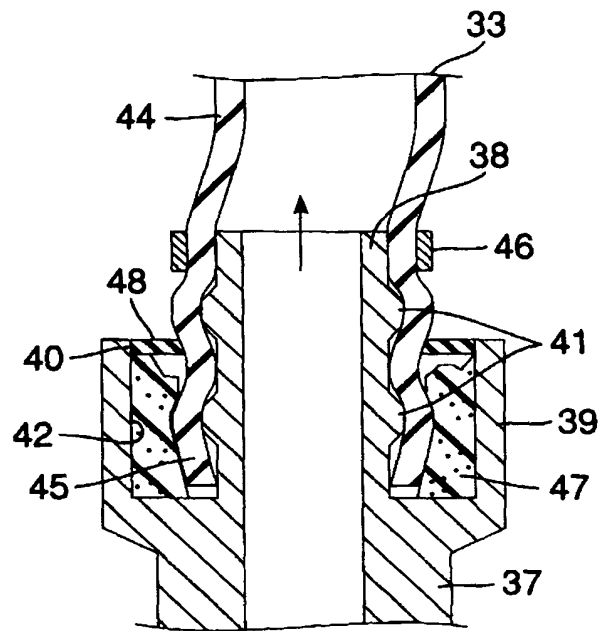
【図 5】



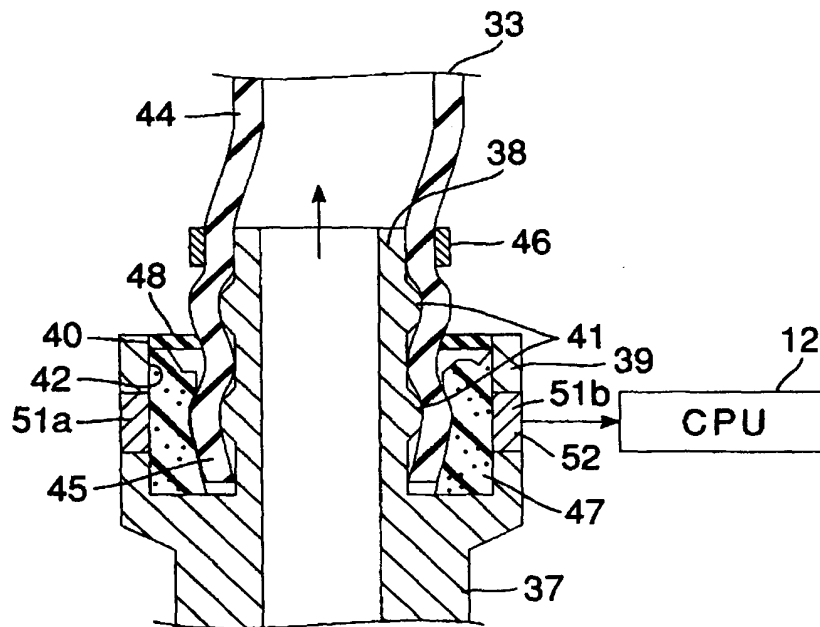
【図 6】



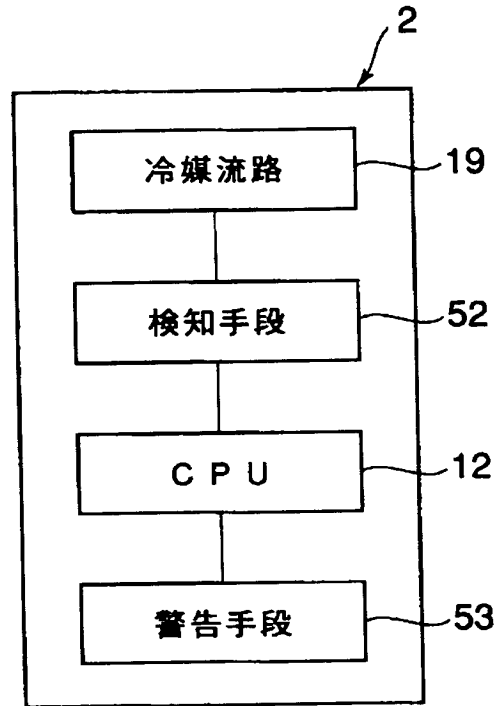
【図 7】



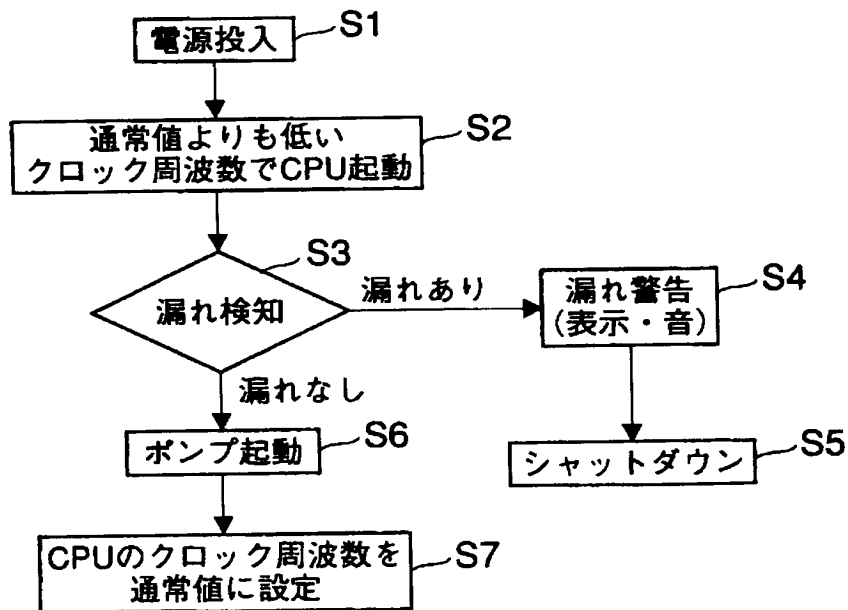
【図 8】



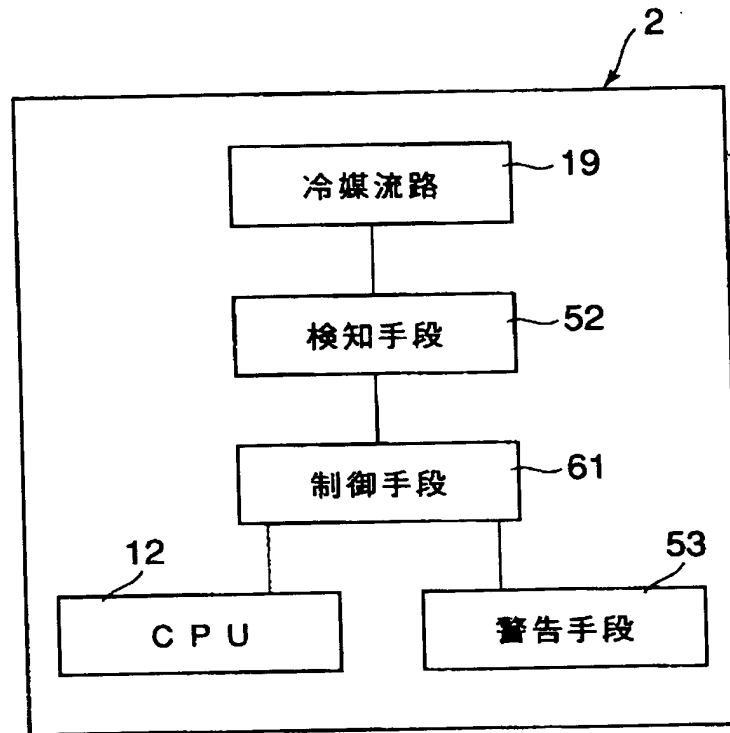
【図 9】



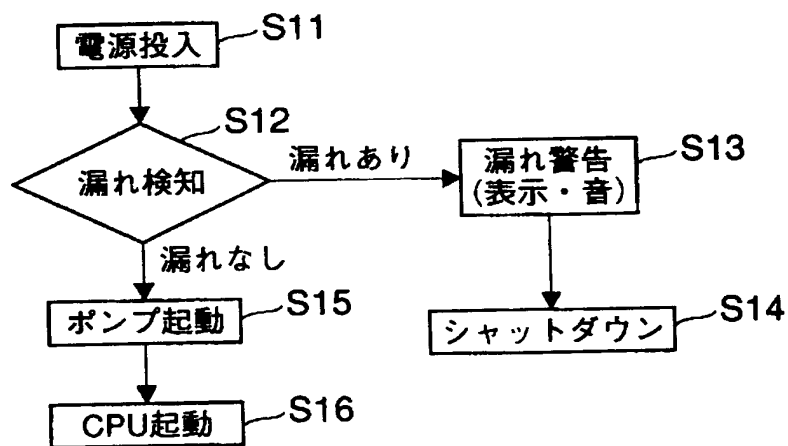
【図 1 0】



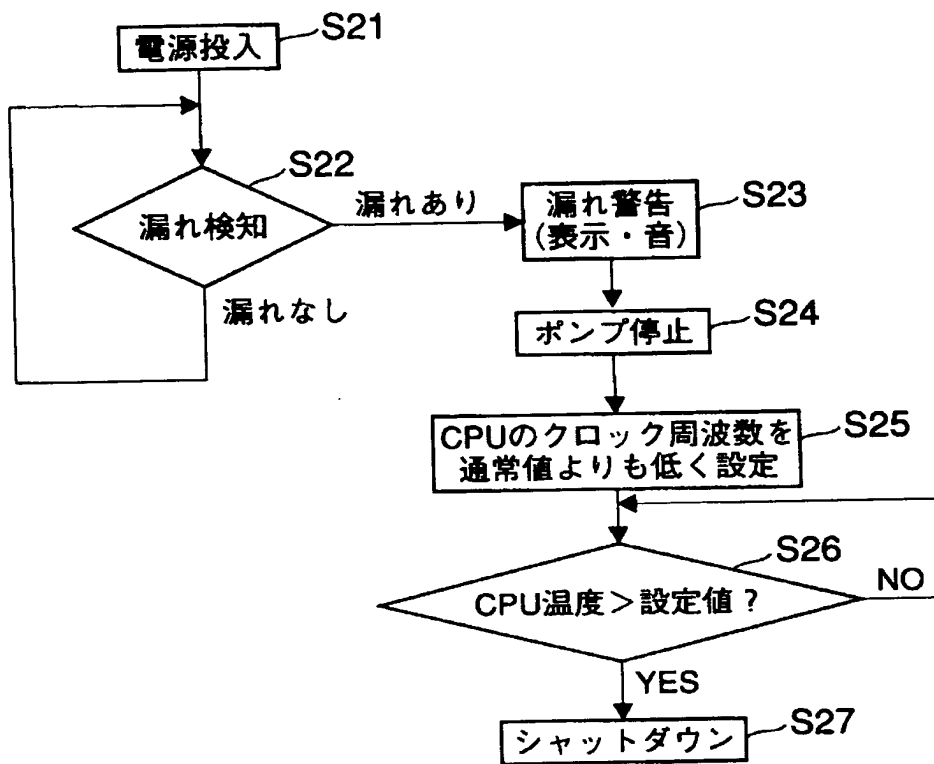
【図 1 1】



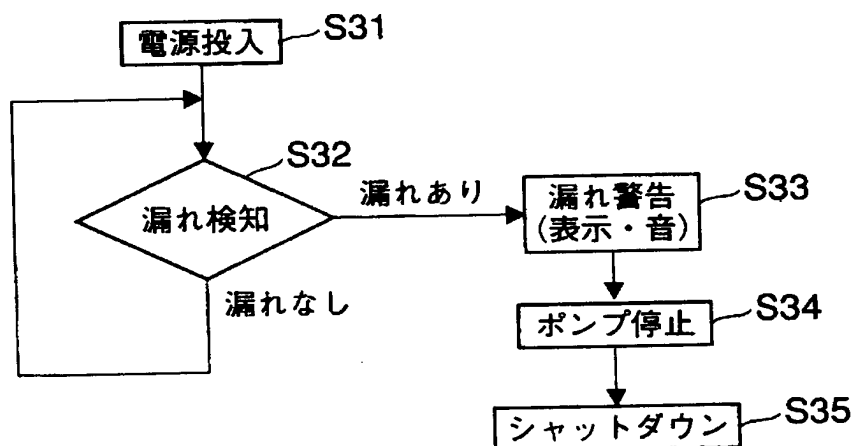
【図 1 2】



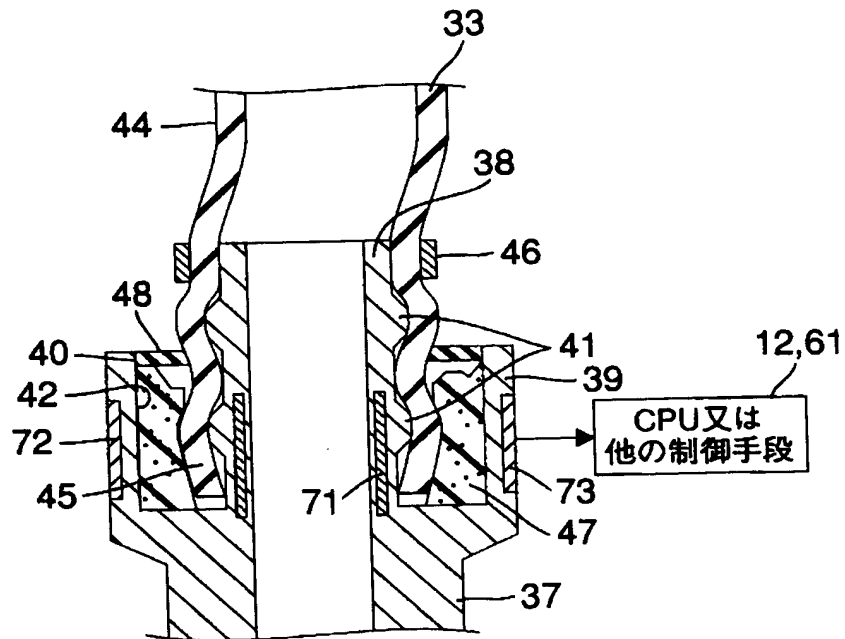
【図13】



【図14】



【図 1 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】本発明は、冷媒流路の接続部分からの冷媒の漏れを防止できるとともに、漏れが生じたとしても、この漏れ量を最小限に抑えることができる電子機器を得ることにある。

【解決手段】電子機器は、CPU(12)を収容する筐体(4)と、CPUを冷却する液状の冷媒が流れる冷媒流路(19)とを有している。冷媒流路は、管継手(37)と、管継手に接続されたチューブ(44)とを含み、管継手とチューブとの接続部分は、外側から吸水性を有するパッキン材(47)によって覆われている。

【選択図】 図 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日	2001年 7月 2日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名	株式会社東芝